А. А. Родных

РАКЕТЫ и ракетные корабли

Юношеская
Научно-техническая
Библиотека

1933
ГОСМАШМЕТИЗДАТ

А. А. Родных

Ракеты
и ракетные корабли

Юношеская
Научно-техническая
Библиотека

1933
Госмашметиздат
Москва - Ленинград

МА—10—6—3

Отв. редактор инж. Н. Н. Кавторадзе   Техн. редактор Е. Б. Бердникова.

Госмашметиздат № 206/л. Индекс МА—10—6—3. Тираж 5000. Сдано в набор 29/IX 1933 г. Подп. в печ. 14/X 1933 г. Формат бумаги 82 × 110. Печ. л. 3½. Колич. бум. л. 7/8. Колич. печ. зн. в печ. л. 79 200 б. Заказ № 995. Ленгорлит № 25633. Выход в свет октябрь 1933 г.

3-я тип. ОНТИ им. Бухарина. Ленинград, ул. Моисеенко, 10.

Посвящается изумительной трудовой жизни К. Э. Циолковского и его идеям мирового значения.

Вместо предисловия

Давно уже человечество лелеет мечту завоевать надземные простраиства, перейти за границу притяжения земли и достигнуть ближайшей к нам планеты — Луиы.

Мечтам этим суждено претвориться в действительность с помощью ракетопланов — самолетов, сиабжеиных двигателем, действующим по прииципу ракеты.

Познакомить молодого читателя с историей проблемы применения реактивных двигателей является задачей этой книги.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Глава I РАКЕТА

Описание ракеты

Обыкновенная ракета, применяемая для развлечения во время фейерверка, представляет собой полую трубку, открытую с одного конца и наполненную пороховым составом.

При горении образуется пороховой газ, который давит во все стороны с одинаковой силой. Так как с одного конца трубка открыта, газ во время горения выходит через отверстие наружу.

Трубка отодвигается от того положения, в котором она находилась при начале горения, в сторону, противоположную истечению порохового газа.

Последнее объясняется давлением газа во все стороны. Боковые стенки трубки, как лежащие друг против друга, только просто выдерживают давление газа; закрытый же конец трубки принимает на себя давление газа и увлекает за собой всю трубку или ракету в сторону, противоположную открытому концу ракеты (рис. 1).

Таким образом, пока происходит горение, пороховой газ устремляется в одну сторону, а ракетная трубка — в противоположную, и от пускающего ракету зависит дать то или другое направление ее полету: вперед вдаль или прямо вверх.

Что касается скорости полета ракеты вверх, то, пока продолжается горение, она все время увеличивается. Увеличение скорости происходит от двух основных причин: во-первых, к прежней скорости прибавляется все время добавочная скорость от нового притока действующего газа, и, во-вторых, сама ракета, расходуя пороховой состав, становится от этого легче, отчего и ускоряется дальнейшее ее движение.[1]

[1] Есть еще две причины: в случае достижения ракетой большой высоты, с одной стороны, становится ощутительным уменьшение ее веса ввиду удаления от центра земли и с другой — образуется ослабление сопротивления воздуха вследствие уменьшения его плотности.



Рис. 1. Внешний вид ракеты.

По сгорании порохового состава полет ракеты продолжается еще некоторое время по инерции, а затем, потеряв скорость, ракета падает на землю.

Реактивное движение

Ракета при горении образует двойное движение: движение газа в одну сторону и движение оболочки ракеты (ее трубки) в противоположную. Такого рода движение с проявлением силы действия и противодействия называется реактивным.

Вся природа характеризуется подобного рода движениями, и честь оформления этого явления в виде закона принадлежит Ньютону, выразившему это такими словами: „сила действующая всегда вызывает равную силу противодействия".

На основании этого закона является возможным использовать данную силу в обратном направлении с той существенной особенностью, что при этом не требуется никакой наружной опоры. Обращаясь к действующей ракете, мы видим, что она как бы состоит из двух частей: расширяющегося газа и оболочки ракеты. Воздух же, окружающий ракету, отнюдь не является опорой для действия. Напротив, он еще мешает и газу, выходящему из открытого отверстия ракеты, и оболочке ракеты, движущейся сквозь этот воздух.

Теперь перед нами ясно выступает картина действия ракеты. Расширяющийся газ опирается на всю внутреннюю поверхность трубки ракеты кроме отверстия и отталкивает от себя оболочку ракеты, которая и движется вверх с ускорением, так как внутри движущейся ракеты продолжается горение, вызывающее добавочное действзие нового притока газа.

Становится ясным, что от среды, окружающей ракету, зависит лишь скорость ее движения. Чем менее плотна окружающая среда, тем легче продвигаться в ней ракете. Поэтому ракета, пущенная вверх, где плотность воздуха постепенно убывает, приобретает на своем пути большие ускорения и проходит большее расстояние, чем при пуске параллельно поверхности земли, где она встречает противодействие воздуха большей плотности.

Ознакомившись с сущностью ракеты, сравним теперь ее действие с действием ружья во время выстрела. И ракета

и ружье производят реактивное движение, причем два вещества ракеты — газ и трубка ее — расходятся или разлетаются в разные стороны, а в случае выстрела из ружья в разные стороны разлетаются также два вещества — газ и самое ружье. При этом газ, выходя из ружья, увлекает за собой по пути пулю, являющуюся как бы пробкой в стволе ружья, а отлет ружья в противоположную сторону проявляется в отдаче или откате в зависимости от того, приложено оно к плечу или лежит на подпорках.

Весьма существенна разница между характером полета пули и ракеты: пуля, получая разовой удар, будет лететь с постоянно уменьшающеюся скоростью; ракета под влиянием постоянного нового образования толкающего газа, пока действует горение, будет лететь с ускорением.

Другая разница относится уже к внешнему виду реактивного летания. В опыте с ракетой осуществляется полет самой ракеты, а в опыте с ружьем — полет только пули, причем отдача ружья совершается с силой, равной силе вылета пули, а скорость во столько раз меньше скорости полета пули, во сколько раз пуля легче ружья. Иначе говоря, разница между ракетой и пулей в том, что ракета сама имеет силу, с которой переносится по воздуху, а пуля приобретает силу лишь однажды от выстрела из ружья, остающегося на земле.

Глава II. ИСТОРИЯ РАКЕТЫ

Первые реактивные двигатели

Сообщение о применении ракеты для воздушного полета встречается в древнейшей китайской легенде. Она переносит нас за несколько столетий до нашей эры. Мандарин Ван-Ту изготовил два больших параллельных горизонтальных змея, скрепленных с сиденьем, расположенным между ними. Под этим своеобразным летательным аппаратом было размещено 47 ракет, которые были подожжены одновременно 47 прислужниками. Но ракета под сиденьем мандарина взорвалась неудачно, и от пожара сгорели и прибор и сам изобретатель.

Что касается Европы, то здесь еще за сто лет до нашей эры греческим ученым Героном был устроен паровой полый металлический шар, вращающийся на оси, снабженный двумя трубками с концами, загнутыми в разные стороны. При выходе из них пара шар вращался в направлении, противо-

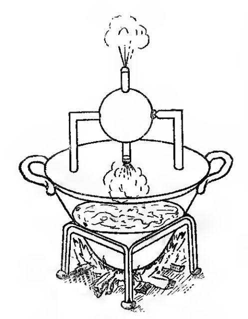


Рис. 2. Геронов шар.

положном выходу пара. Этот геронов шар (рис. 2) по слабости действия был игрушкой, а по применению силы реакции являлся реактивным двигателем.

С изобретением пороха в XIII в. тотчас появились ракеты, которые стали применяться как при увеселениях, так и в военном деле.

В продолжение многих веков изучение сущности и действия реактивных сил все больше и больше склоняло научную мысль к возможности использовать силу ракеты для полета человека.

Как это часто бывает, смелая мысль была высказаиа в фантастическом сочинении. Около 1645 г. во Франции чуткий романист и изобретатель Сирано де-Бержерак в своем труде „Путешествие на луну“ между прочим указал на непрерывно действующую ракету как на средство возможного подъема „воздушной колесницы“. Фантастические произведения Сирано де-Бержерака имели в свое время почти такое же значение, как впоследствии известные иам произведения его соотечественника Жюль-Верна, предвосхитившего в своих фантастических романах многие изобретательские идеи.

Во времена же Сирано де-Бержерака (около 1670 г.) ученый Фабри работал над сооружением огромной летательной машины, приводимой в движение сжатым воздухом, находящимся в трубе. Однако судьба этого изобретения осталась неизвестной.

В конце XVII в. (1686 г.) был установлен Ньютоном так называемый третий основной закон механики, гласящий, что „сила действующая всегда вызывает равную силу противодействия“. Самому Ньютону приписывается между прочим изобретение самодвижущегося парового экипажа (рис. 3). Этот ньютоновский проект экипажа реактивного движения ценен как пример реальной возможности использования реактивной силы. По характеру своего действия этот экипаж, будучи ракетного типа, ценен также как пример осуществления продолжительного передвижения.

Полвека спустя ученый Бернулли (в 1730 г.) в своем сочинении по гидродинамике выяснил действие реакции вытекающей из сосуда струи. В связи с научными исследованиями Ньютона и Бернулли в области реактивного движения изобретатель Сегнер использовал этот принцип и построил в 1750 г. реактивное колесо (рис. 4), действующее водой. Он приспособил его для производства работ. Математик Эйлер подробно разработал теорию реактивных турбин.

Все эти научные труды послужили платформой для изобретателей ракетных летательных аппаратов.

Попытки использовать реактивную силу для летания

Братьев Монгольфье, изобретателей воздушного шара, также интересовал принцип полета ракеты, что видно из докладной записки, представленной Жозефом Монгольфье в Лионскую академию наук. В этой записке говорилось: „подъем артиллерийской ракеты и ракета пожарной машины указывают на то, что в природе имеются источники энергии, гораздо большей, нежели та, которою могут располагать люди, и побуждают нас воспользоваться ею для воздухопла-

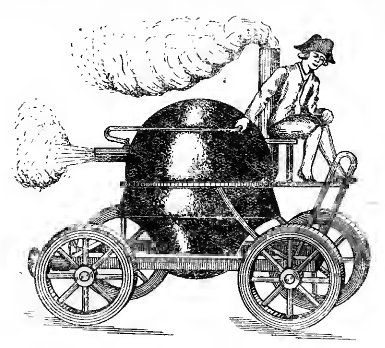
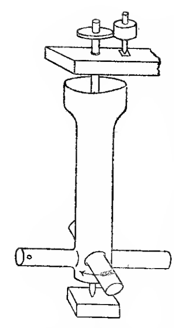


Рис 3. Автомобиль Ньютона с реактивным паровым двигателем.


Рис. 4. Сегнерово колесо.

вания". Не сумев добиться успехов в этом направлении, братья Монгольфье в ожидании, пока какой-нибудь ученый механик пожелает заняться этим важным предметом, перешли к решению задачи летания иным путем, который и завершился известным изобретением „дымного воздушного шара" в 1783 г.

В следующем же году два изобретателя — аббат Миолан и Жанинэ в Париже — задумали применить для управления воздушным шаром реактивную силу. Они надеялись, что если в боковой части монгольфьера сделать отверстие, то нагретый воздух, выходя через последнее, будет иметь достаточную силу для сообщения шару движения в сторону, противоположную той, где находится отверстие. Для опытов был построен огромных размеров монгольфьер (рис. 5), но самим опытам не суждено было состояться. Вследствие сильной тяги, вызванной боковым отверстием, монгольфьер во время наполнения его нагретым воздухом вспыхнул и сгорел дотла. Огромная толпа, присутствовавшая при опыте за плату, была до того озлоблена, не найдя удовлетворения своим напряженным ожиданиям, что сломала перегородку, отделявшую шар от публики, и избила неудачных изобретателей.

В фантастическом произведении „Приключения барона Мюнхгаузена", появившемся в 1785 г., имеется глава о полете героя на пушечном ядре; это еще раз доказывает популярность идеи реактивного летания в те годы.

В 1806 г. известный пиротехник Клод Рюжьери производит в Марселе опыт реактивного полета. Живой баран был поднят ракетами на высоту до 200 метров и с этой высоты опустился невредим при помощи парашюта, автоматически развернувшегося с прекращением подъемного действия ракет. Несколько лет спустя один смельчак ходатайствовал о разрешении публично повторить над собой этот опыт в Париже на Марсовом поле, но полиция не дала разрешения. Рюжьери является тем самым изобретателем, которому пришлось во Франции в начале прошлого столетия изыскать наиболее разумные способы употребления ракет в военном деле.

Возможность реактивных полетов человека становилась все яснее, и, как это часто бывает, наиболее характерный и смелый рисунок такой идеи вложен в каррикатуру. В Англии около 1828 г. появилась каррикатура реактивного полета человека на паровой машине высокого давления (рис. 6). Здесь мы наглядно видим истечение пара в сторону, противоположную движению летательной машины; это истечение при сильном давлении является залогом возможности создания реактивных приборов для полета наподобие ракет.

Спустя семь лет нюренбергский механик Ребенштейн предлагал использовать в качестве двигателя для изобретенного им самолета реактивное действие силы водяных паров или сжатого углекислого газа. В 1837 г. появился рисунок женевского самолета, перемещающегося в пространстве от истечения паров жидкой угольной кислоты. В России об этом изобретении в свое время было дано такое сообщение: „Этим делом занимается один женевец, который

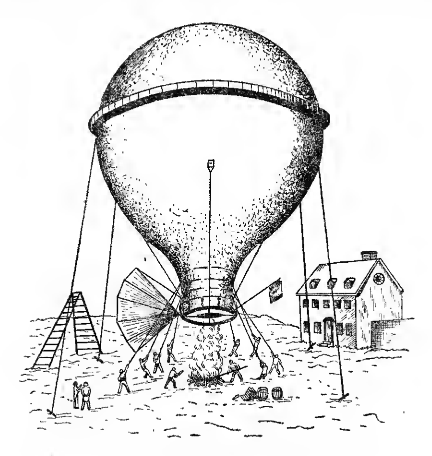


Рис. 5. Реактивный дирижабль Миолана и Жаниниэ.



Рис. 6. Английская каррикатура 1828 г. на реактивное летание из Парижа в Петербург.

прибег к силе пара, открытого новейшей химией, именно — пара жидкой угольной кислоты. Стоит только устроить надлежащий порядок в быстроте растяжения этого вещества, и вопрос кончен, — человек делается обладателем воздушных пространств, куда он проникал еще с трепетом. Тогда он садится в окрыленную свою гондолу, которая, как тело птицы, служит и баластом и точкой тяжести, и направляет свой полет по желанию то быстро, то тихо, то вверх, то вниз с таким удобством, какого мы не находим еще ни на одном из средств сообщения".

В 1843 г. в русских газетах появилось сообщение, что „некто Эмиль Жир изобрел способ посредством сжатого воздуха направлять воздушный шар в ту сторону, куда ему нужно, а, чтобы подниматься и опускаться, он употреблял сжатый газ (находящийся в резервуаре под лодкой), откуда он извлекался посредством насоса".

В 1849 г. военный инженер Третесский представил Кавказскому наместнику князю Воронцову в Тифлисе свой труд на 208 страницах под заглавием „О способах управлять аэростатами". В этом труде Третесский предлагал, основываясь на вычислениях, использовать реактивные действия сил: водяных и спиртных паров, газов и сжатого воздуха. Соответственно действующим силам он дал дирижаблям названия — паро- газо- и воздухолетов. Мысль Третесского, обоснованная математическими и механическими расчетами,

является любопытным трудом в области решения задачи летания с реактивными двигателями.

В 60-х годах появился ряд новых проектов реактивного летания. Три рисунка (рис. 7—9), иллюстрирующие эти проекты, разнятся по своему характеру. Один из них представляет летательный аппарат ракетного типа, отличающийся от проекта 1828 г. тем, что в нем вместо пара высокого давления происходит истечение сильно сжатого газа. Второй — геликоптер с особыми винтами, вращающимися под влиянием реактивной силы сжатого газа. Третий же — самолет Бутлера и Эдварса 1867 г. типа стрелы, в котором движущей силой является реактивное истечение газа со стороны его хвостовой части.

При взгляде на эти три рисунка более всего останавливает внимание простота решения задачи летания при помощи реактивной силы. Немудрено, что мысли многих людей устремлялись к такому способу летания. Препятствием служило лишь отсутствие подходящей для этого силы, т. е. соответствующего сильно сжатого газа, который и менялся у изобретателей. Так в 70-х годах в проекте реактивной летательной машины генерала Иванина были предложены пороховые газы.

В 1872 г. читатели одной из газет старого Петербурга могли впервые ознакомиться с сочинением, описывавшим „Путешествие на Венеру“ с помощью реактивного двигателя. Рассказ ведется от лица путешественника, „медицинского студента“, который начинает свое сообщение о произведенном полете на планету Венеру с таких любопытных для нас подробностей:

„Вы знаете, что общая система передвижения на земле основана на теории рычага: все движется, отталкиваясь от точки. Для человека и прочих зверей эта точка опоры — земля; для рыб — это вода;

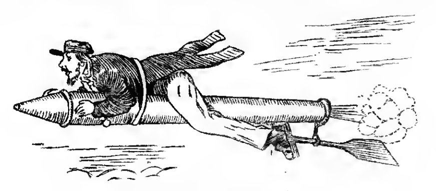


Рис. 7. Летательная машина ракетного типа 1860 г.

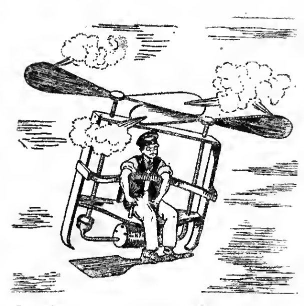


Рис. 8. Геликоптер с реактнвным движением 1860 г.

для птиц — воздух; для паровозов, железных дорог эта точка в рельсах, а для пароходов — опять вода. Если мы не умеем до сих пор управлять воздушными шарамч, то потому, что атмосфера наша, особенно в высших слоях, слишком мало имеет плотности, чтобы дать точку опоры. Но люди имеют и такие вещества, которые сами собой устремляются вверх, ие заботясь о точках опоры; например фейерверочиые ракеты, которым окружающий воздух служит только препятствием. Если бы за пределами атмосферы мы могли производить вспышки пороха, ракеты эти поднимались бы вверх с гораздо большей силой и быстротой. Вот иа этом-то осиовании я и построил свой аэронавтическнй аппарат. Он состоял из прямоугольного резервуара в 4 квадратиых метра объема и 1 метр вышины. В верхней части егс было устье воздушиого насоса, движимого сильнейшими электромагнитами. В каждом углу аппарата находился род усечениого конуса, который мог двигаться во все стороиы и нз которого с силой выливалась вода, которой я иаполнил резервуар. Когда насос приводнлся в движеиие, то разумеется коиус отталкивался с такой силой, которая равна давлеиию воды.

— Я иачал деятельно работать насосом и перпеидикулярно поднялся вверх. Первые минуты передвижеиия были очень медленны, но вскоре все пошло быстрее и быстрее. Я был в полном восторге от представлявшегося мне великолепного зрелища, но тело мое требовало снльной ограды от холода и от разрежеинного воздуха, который уже ие годился для человеческого дыхания. Верхняя часть моего аппарата, где я лично находнлся, состояла из стекляниой обширной клетки в которой у меня все было приготовлено для искусствеииого произведення химическнм образом азота и кислорода. Для произведения же теплоты был у меня сундук с иегашеной известью, и вспрыскиваиие ее водой доставляло моей клетке достаточиую и приятную теплоту.

— По мере того как я поднимался, мой горизонт расширялся, и, достигиув полушария его, я перешел за пределы земной атмо-

сферы и находился в безвоздушном пространстве посреди так называемого эфира... Наступила минута, когда я достиг пределов притяжения Земли и должен был вступить в сферу притяжения Луны. Тут я остановился на тангенсе. Луна покрывала собой Венеру, и я несколько минут выждал, чтобы Венера снова мне показалась, и тогда направил свой полет к нашему спутнику. Но так как я не желал попасть на него, то направил свой аппарат так, чтобы пролететь мимо Луны. Впрочем полет мой произошел очень близко к Луне, и я убедился, что она имеет самую незначительную и тонкую атмосферу, а на стороне, обращенной к Земле, нет никакого живого организма. Вскоре вышел я из сферы притяжения Луны, и тогда полет мой происходил с удивительной быстротой, возраставшей по мере приближения моего к Венере, которая начала на меня действовать своей притягательной силой. Глядя на Землю, я видел беспрестанное уменьшение ее величины, и наконец она мне показалась в виде звезды первой величины.

— Наконец достиг я атмосферы Венеры и расположил конусы своего аппарата таким образом, чтобы ослабить удар падения моего на поверхность планеты. Я попробовал прекратить свое искусственное приготовление азота и кислорода и подышать мгновенье атмосферой Венеры. С восторгом почувствовал, что кроме холода, царствовавшего еще в верхних ее слоях, я мог прекрасно дышать этим воздухом. Значит состав его такой же, как и на Земле, и хотя, продолжая спускаться, я заметил, что он несколько гуще, но вскоре привык к этому без малейших неудобств...“

Проект Н. И. Кибальчича

23 марта 1881 г. приговоренный к смертной казни за соучастие в покушении на царя Александра II, член Партии Народной Воли Николай Иванович Кибальчич, находясь в за-

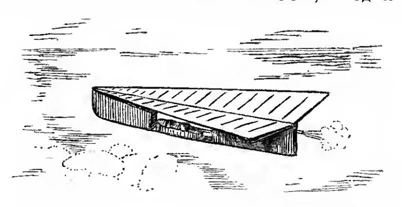


Рис. 9. Реактивный самолет Бутлера и Эдварса 1867 г.



Рис. 10. Портрет Н. И. Кибальчича.

ключении, написал для обнародования труд, посвященный летательному аппарату, действующему реактивной силой. „Проект воздухоплавательного прибора“ заключает описание идеи и эскиз летательного прибора, действующего газами медленно сгорающего прессованного пороха. Кибальчич даже свое последнее слово на суде закончил заявлением о своем изобретении:

„По частному вопросу я имею сделать заявление насчет одиой вещи, о которой уже говорил мой защитник. Я написал проект воздухоплавательного аппарата. Я полагаю, что этот аппарат вполне осуществим. Я представил подробное изложение этого проекта с рисунками и вычислениями. Так как вероятно я уже не буду иметь возможности выслушать взгляды экспертов иа этот предмет и вообще не буду иметь возможности следить за его судьбой, и возможио предусмотреть такую случайность, что кто-нибудь воспользуется этим моим проектом, то я теперь публично заявляю, что проект мой и эскиз его, составленный мной, находятся у г. Герарда (защитника)“.

Однако царское правительство, уничтожая жизнь талантливого революционера, сочло, что „давать это на рассмотрение ученых теперь едва ли будет своевременно и может вызвать только неуместные толки“.

Приводим здесь полностью „проект воздухоплавательного прибора бывшего студента Института инженеров путей сообщения Николая Ивановича Кибальчича, члена русской социально-революционной партии народовольцев“, как он был напечатан в журнале „Былое“ (№ 10—11, 1918 г.).

Проект воздухоплавательного прибора

„Находясь в заключении, за несколько дней до своей смерти, я пишу этот проект. Я верю в осуществимость моей идеи, и эта вера поддерживает меня в моем ужасном положении.

— Если же моя идея после тщательного обсуждеиия учеными

специалистами будет признана исполнимой, то я буду счастлив тем, что окажу громадную услугу родине и человечеству. Я спокойно тогда встречу смерть, зная, что моя идея не погибнет вместе со мной, а будет существовать среди человечества, для которого я готов был пожертвовать своей жизнью. Поэтому я умоляю тех ученых, которые будут рассматривать мой проект, отнестись к нему как можно серьезнее и добросовестнее и дать мне на него ответ как можно скорее.

— Прежде всего считаю нужным заметить, что, будучи на свободе, я не имел достаточно времени, чтобы разработать свой проект в подробностях и доказать его осуществимость математическими вычислениями. В настоящее же время я конечно не имею возможности достать нужные для этого материалы. Следовательно эта задача — подкрепление моего проекта математическими вычислениями — должна быть сделана теми экспертами, в руки которых попадет мой проект. Кроме того я не знаком с той массой подобных же проектов, которая появилась за последнее время, т. е. вернее сказать мне известны приблизительно идеи этих проектов, но не известны те формы, в каких изобретатели думают осуществить свои идеи. Но, насколько мне известно, моя идея еще не была предложена никем.

— В своих мыслях о воздухоплавательной машине я прежде всего остановился на вопросе: какая сила должна быть употреблена, чтобы привести в движение такую машину. Рассуждая a priori,[1] можно сказать, что сила пара здесь не пригодна... Я не помню точно, какой процент тепловой энергии, переданный пару нагреванием, утилизируется в виде работы, но знаю, что этот процент весьма невелик. Между тем паровая машина громоздка сама по себе и требует много угольного нагревания для приведения в действие. Поэтому я думаю, что, какие бы приспособления ни были приделаны к паровой машине — вроде крыльев, подъемных винтов и пр., — паровая машина не в состоянии поднять самое себя в воздух.

— В электродвигателях гораздо бо́льшая доля переданной энергии утилизируется в виде работы, но для большого электродвигателя нужна опять-таки паровая машина. Положим, что паровая и электродвигательная машины могут быть установлены на земле, а гальванический ток может по проволокам, наподобие телеграфных, передаваться воздухоплавательному прибору, который, скользя так сказать особой металлической частью по проволокам, получает ту силу, которой можно привести в движение крылья или другие подобные приспособления снаряда. Не берусь утверждать, что подобное устройство летательного снаряда возможно, но если бы оно и было

---

[1] „До опыта“.

возможно, то во всяком случае оно было бы неудобно, дорого и не представляло бы никаких преимуществ перед движением по рельсам.

— Многие изобретатели основывают движение воздухоплавательных снарядов на мускульной силе человека, как например доктор Арендт. Беря типом устройства своих проектируемых машин птицу, они думают, что можно устроить такие приспособления, которые, будучи приведены в движение собственной силой воздухоплавателя, позволят ему подниматься и летать по воздуху. Я думаю, что если и возможно устроить такого типа летательное приспособление, то оно все-таки будет иметь характер игрушки и серьезного значения иметь не может.

— Какая же сила применима к воздухоплаванию? Такой силой по моему мнению являются медленно горящие взрывчатые вещества.

— В самом деле, при горении взрывчатых веществ образуется более или менее быстро большое количество газов, обладающих в момент образования громадной энергией. Я не помню в точности, какую работу, если выразить ее в килограммометрах, производит воспламенение 1 фунта пороха, но, если не ошибаюсь, 1 фунт пороха, будучи взорван в земле, может выбросить земляную глыбу, весившую 40 пудов. Словом никакие другие вещества в природе не обладают способностью развивать в короткий промежуток времени столько энергии, как взрывчатые.

— Но каким образом можно применить энергию газов, образующихся при воспламенении взрывчатых веществ, в какой-либо продолжительной работе? Это возможно только под тем условием, если та громадная энергия, которая образуется при горении взрывчатых веществ, будет образовываться не сразу, а в течение более или менее продолжительного промежутка времени.

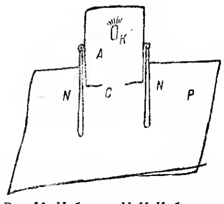
— Если мы возьмем фунт зернистого пороха, вспыхивающего при зажигании мгновенно, спрессуем его под большим давлением в форму цилиндра и затем зажжем один конец этого цилиндра, то увидим, что горение не сразу охватит цилиндр, а будет распространяться довольно медленно от одного конца к другому и с определенной скоростью. Скорость распространения горения в прессованном порохе определена из многочисленных опытов и составляет 4 линии в секунду.

— На этом свойстве прессованного пороха основано устройство боевых ракет. Сущность этого устройства состоит в следующем. В жестяной цилиндр, закрытый с одного основания и открытый с другого, вставляется плотно цилиндр из прессованного пороха, имеющий по оси пустоту в виде сквозного канала; горение прессованного пороха начинается с поверхности этого канала и распространяется в течение определенного промежутка времени к наружной поверхности прессованного пороха; образующиеся при горении по-

роха газы производят давление во все стороны, но боковые давления газов взаимно уравновешиваются, давление же на дно жестяной оболочки пороха, не уравновешенное противоположным давлением (так как в эту сторону газы имеют свободный выход), толкает ракету вперед по тому направлению, на котором она была установлена в станке до зажигания. Траектория полета ракеты составляет параболу, подобно траектории ядер, выпущенных из орудий.

— Представим себе теперь, что мы имеем из листового железа цилиндр известных размеров, закрытый герметически со всех сторон и только в нижнем дне своем заключающий отверстие известной величины. Расположим по оси этого цилиндра кусок прессованного пороха цилиндрической же формы и зажжем его с одного из оснований; при горении образуются газы, которые будут давить на всю внутреннюю поверхность металлического цилиндра, но давления на боковую поверхность цилиндра будут взаимно уравновешиваться, и только давление газов на закрытое дно цилиндра не будет уравновешено противоположным давлением, так как с противоположной стороны газы имеют свободный выход — через отверстие в дне. Если цилиндр поставлен закрытым дном кверху, то при известном давлении газов, величина которого зависит, с одной стороны, от внутренней емкости цилиндра, а с другой — от толщины куска прессованного пороха, цилиндр должен подняться вверх.

— Я не имею под руками данных, которые позволили бы хотя приблизительно определить, какое количество прессованного пороха должно сгореть в единицу времени для того, чтобы при данных известных размерах цилиндра и известной величине его тяжести образующиеся при горении пороха газы могли бы оказать на дно цилиндра такое давление, которое уравновесило бы силу тяжести цилиндра. Но я думаю, что на практике такая задача вполне разрешима, т. е. что при данных размерах и весе цилиндра можно, употребляя цилиндрические куски прессованного пороха известной толщины, достигнуть того, что давление газов на дно будет уравновешивать тяжесть цилиндра. Реальным подтверждением этого могут служить ракеты. В настоящее время изготовляются такие ракеты, которые могут поднять до 5 пудов разрывного снаряда. Правда пример ракеты не совсем подходит сюда, так как ракеты отличаются такой громадной быстротой полета, которая немыслима для воздухоплавательного прибора. Но эта быстрота происходит от того, что в ракеты помещают значительные количества прессованного пороха и притом поверхность горения его велика. Если же требуется гораздо меньшая быстрота полета вверх, то и количество пороха, сгорающего в единицу времени, должно быть гораздо меньше. Я в точности не знаю, нужно ли для соблюдения условия медленности и правильности горения заключать прессованный порох в плотно прилегающую к нему оболочку. Но если бы заключение в оболочку



Рнс. 11. Набросок Н. И. Кнбальчнча к его летательному прнбору.

и было необходимо, то это все-таки не помешало бы употреблению пресованного пороха для устройства аппарата.

— Итак вот схематнчески опнсанне моего прибора.

В цилиндре *A* (рис. 11), нмеющем в нижнем дне отверстие *C*, устанавливается по оси, ближе к верхнему дну, пороховая свечка *K* (так буду я называть цилиндрики из прессованного пороха). Цилиндр *A* посредством стоек *N*—*N* прикреплеи к средней части платформы *P*, на которой должен стоять воздухоплаватель. Для зажигання пороховой свечки, а также для устанавлнвания новой свечки на место сгоревшей (притом конечно не должно быть перерыва в горении) должны быть прндуманы особые автоматические механизмы. Так для установления пороховых свечей, по мере их сгорання, самым подходящим автоматическим приспособлением было бы приспособление, прнводимое в двнжение часовым механнзмом, вследствие правильности сгорання пороховых свечей. Но я не коснусь здесь этих приспособлений, так как все это легко может быть разрешено современной технnкой.

— Представим себе, что свеча *K* зажжена. Через очень короткий промежуток времени цилиндр *A* наполняется горячими газами, часть которых давнт иа верхнее дно цилиндра, и еслн это давление превосходит вес цилнндра, платформы и воздухоплавателя, то прибор должен подняться вверх. Заметим кстати, что в поднимании прибора вверх будет участвовать не одна только снла давления пороховых газов: горячие газы, наполняющие цилиндр *A*, имеют меньший удельный вес, чем вес вытесненного нмн воздуха; поэтому на основанни аэростатического закона прнбор должеи сделаться легче на разницу в весе воздуха, наполнявшего цилнндр *A*, и весе пороховых газов в нем. Следовательно здесь встречается также и то выгодное обстоятельство, которое в аэростате составляет причину поднятия. Давлением газов прибор может подняться очень высоко, если величина давлеиия газов на верхнее дно будет все время поднятия превышать тяжесть прибора. Если же желают остановнться на известной высоте в неподвижном состоянии, то для этого нужно вставить менее толстые пороховые свечи так, чтобы давленне образующихся газов как-раз уравновешивало бы тяжесть прибора.

— Таким путем воздухоплавательный прнбор может быть поставлен по отношению к воздушной среде в таком же положении,

как неподвижно стоящее судно по отношению к воде. Каким же образом можно двинуть теперь наш аппарат в желаемом направлении? Для этого можно предложить два способа.

— Можно употребить второй, подобный же цилиндр, установленный горизонтально и с обращенным не вниз, а в сторону отверстием в дне. Если в такой цилиндр вставить подобное же приспособление с пороховыми свечками и зажечь свечку, то газы, ударяясь в дно цилиндра, заставят лететь прибор по тому направлению, куда обращено дно. Для того же чтобы горизонтальный цилиндр можно было устанавливать в каком угодно направлении, он должен иметь движение в горизонтальной плоскости. Для определения направления может служить компас точно так же, как и для плавания на воде.

— Но мне кажется, что можно ограничиться и одним цилиндром, если устроить его таким образом, чтобы он мог быть наклоняем в вертикальной плоскости и мог бы иметь иметь конусообразное вращение. Наклонением цилиндра достигается одновременно и поддерживание аппарата в воздухе и движение в горизонтальном направлении. Так положим, что сила давления газов на дно цилиндра выражается графически через P; разложим эту силу на составляющие Q и R. Если сила Q как-раз равняется тяжести прибора, то он будет лететь в горизонтальной плоскости, движимый силой R. Следовательно цилиндр должен быть наклонен настолько, чтобы летание происходило в горизонтальной плоскости. Для того же чтобы летание происходило в определенном направлении, нужно конусообразным поворачиванием цилиндра установить ось его в этом направлении.

— Но при двух цилиндрах достигается мне кажется большая правильность полета и большая устойчивость аппарата. Действительно при двух цилиндрах колебания всего аппарата меньше отклоняют аппарат от желаемого направления, чем при одном. Кроме того при одном цилиндре труднее достигнуть такой скорости, как при двух.

— Что же касается вообще до устойчивости, то мне кажется, она будет достаточна, ввиду того что цилиндры расположены выше тяжелых частей аппарата и притом таким образом, что центр тяжести, по крайней мере одного из них, например верхнего, находится на одной отвесной линии с центром тяжести аппарата. Впрочем для устойчивости могут быть придуманы какие нибудь регуляторы движения в виде крыльев и т. п.

— Для того чтобы аппарат опустился на землю, нужно вставлять пороховые свечки постепенно все меньшего диаметра, и тогда аппарат также будет постепенно опускаться.

— В заключение отмечу, что по моему мнению не один прессованный порох может служить для этой цели. Существует много

медленио горящих взрывчатых веществ, в состав которых входят тоже селитра, сера и уголь, как и в порох, ио только в другой пропорции или с примесью еще других веществ. Может быть какой-нибудь из этих составов окажется еще удобиее прессованиого пороха.

— Верна ли невериа моя идея, может решить окоичательно лишь опыт. Из опыта же можио лишь определить необходимые соотношения между размерами цилиндра, толщиной пороховых свечей и весом поднимаемого аппарата. Первоначальные опыты могут быть удобно произведены с небольшими цилиндриками даже в комнате".

23 марта 1881 г.

Кильбачич настолько был поглощен мыслями о своем приборе, что по словам его защитника Герарда, когда последний явился к нему как назначенный в качестве защитника, „его прежде всего поразило, что он был занят совершенно иным делом, ничуть не касающимся настоящего процесса. Кибальчич был погружен в изыскание, которое он делал о каком-то воздухоплавательном снаряде; он жаждал, чтобы ему дали возможность написать свои математические изыскания об этом изобретении. Он их написал и представил начальству".

За два дня до смертной казни Кибальчич, которому сказали, что проект его передадут на рассмотрение ученых, подал министру внутренних дел прошение, в котором между прочим писал: „Не можете ли вы, ваше сиятельство, сделать распоряжение о дозволении мне иметь свидание с кем-либо из членов технического комитета по поводу этого проекта не позже завтрашнего утра или по крайней мере получить письменный ответ экспертизы, рассматривавшей мой проект, тоже не позже завтрашнего дня".

Кибальчича накануне смерти тревожила судьба его проекта воздухоплавательного прибора — того проекта, в котором, как мы только-что читали, он заявлял, что, „если моя идея после тщательного обсуждения учеными специалистами будет признана исполнимой, то я буду счастлив тем, что окажу громадную услугу родине и человечеству. Я спокойно тогда встречу смерть, зная, что моя идея не погибнет вместе со мной, а будет существовать среди человечества, для которого я готов был пожертвовать своею жизнью". Но ему так и не пришлось услышать ни одного отклика на свои идеи. Совершилось почти то, о чем писали в следующем году (1882 г.) в Лондоне в брошюре о Кибальчиче: „Будет конечно очень жаль, если инкви-

зиторская ревность правительства заставит его сражаться даже с мертвым врагом и похоронит вместе с ним его может быть в высшей степени важное изобретение. Но всего вероятнее конечно, что оно будет просто украдено, — благо протеста с того света никто не услышит".

В действительности царское правительство поступило по той простоте, которая хуже воровства: просто вложило проект Кибальчича в конверт, который был запечатан и подшит к делу. Идея Кибальчича была похоронена в архивах в течение 30 лет. Впрочем по словам известного деятеля по воздухоплаванию Кованько, ссылавшегося на слухи, к Кибальчичу якобы был в свое время допущен нашумевший в те годы изобретатель воздушного корабля „Россия" Костович.

Н. И. Кибальчич, руководивший революционной лабораторией, по свидетельству экспертов обнаружил громадную изобретательность. Бывший студент Института инженеров путей сообщения, а затем Медико-хирургической академии, он для борьбы с царским правительством серьезно изучил на четырех языках литературу взрывчатых веществ. Эти знания в связи с природными дарованиями и привели его к изобретению летательного аппарата. Мысль, вложенная в его изобретение, как мы видели, совершенно проста и правильна. Чтобы точнее оценить идею Кибальчича, надо рассматривать ее в условиях того времени. Из приведенного выше очерка истории реактивного летания до 1881 г. нам известно, что ракета с тем или иным составом горючего газа уже предлагалась и для самостоятельного реактивного летания и для вспомогательного, например при дирижаблях. Но вот что является в идее изобретения самобытным: применение ракет и пороховых свечек по очереди, пользуясь автоматическим их зажиганием. Эта идея чревата великими последствиями, и, останься жив Кибальчич, мы быть может имели бы летательную машину, действующую ракетным пулеметом.

Новые попытки применения реактивной силы для летания

С начала 80-х годов весь мир ознакомился с фантастическим сочинением Жюль-Верна „Путешествие на Луну". Путешествие это совершается в необычайной обстановке внутри ядра (рис. 12), выпущенного из пушки-великана. Произведение Жюль-Верна расширило идею реактивного летания, указав на возможность перелета безвоздушных пространств. Для изобретателей открылась новая страница.



Рис. 12. Пушечное ядро для полета на луну (по Жюль-Верну).

Изобретение способов применения реактивной силы для полетов продолжалось, и мы встречаемся с использованием ракеты для взлета небольшого самолета инж. Эвальда при его опытах 1886 г. в манеже Кавалергардского полка в Петербурге.

Любопытен проект одного француза, взявшего в эти годы патент почти во всех государствах на дирижабль, который должен был быть снабжен пушкой, поставленной в гондолу; при выстреле из пушки образующийся откат ее должен был служить для передвижения дирижабля в желаемом направлении.

В 1886 г. в Киеве изобретателем Гешвендом было предложено применять реактивную работу пара к железнодорожным паровозам; а уже в следующем году им был составлен с точным техническим расчетом проект „паролета", т. е. летательиой машины с паровым двигателем, имевшим отводные трубки пара и дыма в одиом направлеиии (рис. 13 и 14). Получающимся при выпуске сильных струй пара возвратным ударом и должно было осуществиться реактивное летание этого паролета. Самый паролет представлял собой по проекту биплан, т. е. самолет с двумя поверхностями друг иад другом. Для нас, вникающих в прошлое, будет весьма любопытно ознакомиться с теми надеждами изобретателя, которые ои возлагал на свое детище.

Корпус, или фюзеляж, паролета вместе с коническим острым носом для рассечения воздуха и рулем позади (длиной в 9 метров) был расположен иа четырех колесах диаметром в 1 метр. Средняя часть корпуса, длиной в 6 метров и шириной немного более 1 метра, в первой половине у носа заключала паровой двигатель с топкой и место для машиниста, а далее, во второй половине, — помещеиие

для 2—3 пассажиров. Эта часть корпуса, закрытая и застекленная толстыми стеклами, представляла собой помещение, постепенно повышавшееся по направлению к рулю: от 0,75 до 2 метров вышины. На высоте от 3 метров от пола корпуса находились две овальные поверхности друг под другом на расстоянии около 1 метра, соединенные стальными стойками на шарнирах.

Что касается этих двух поверхностей, или крыльев, по 15 кв. метров, то они имели в среднем размах 3 метра и ширину около 6 метров, причем, вопреки природной форме летающих крыльев (ошибка, встречавшаяся и в более поздние годы даже у известных конструкторов, например у Фербера), эти поверхности были направлены в сторону полета узкой стороной, а не широкой. Во время полета биплана они должны были менять угол встречи для изменения скорости. Из котла по коленчатой пароструйной трубе, направленной под верхнее крыло биплана, выходил пар сильного давления. Туда же под верхнее крыло был отведен дым от керосиновой топки.

Вот картина полета, ясно представлявшаяся Гешвенду на основании сделанных им технических расчетов. Чтобы подняться в воздух, требуется паролету предварительно приобрести быстрое движение на земле, катясь на своих четырех колесах со скоростью до 110 километров в час. Крылья в это время имеют угол встречи в 16 градусов, и образуется подъемная сила до 1350 килограммов, достаточная для взлета паролета при его весе с двумя пассажирами и машинистом, как-раз равном этой тяжести. При нахождении паролета в воздухе уже в полете крылья постепенно опускаются, чем достигаются увеличение скорости полета и уменьшение расхода пара. Если при взлете требовался расход пара в 400 килограммов в час, то при опускании крыльев и получении угла встречи в 3 градуса расход

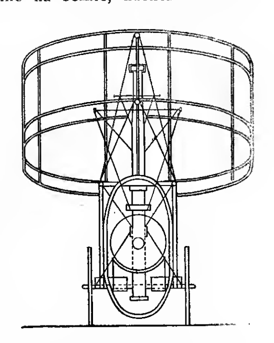


Рис. 13. Реактивный самолет Гешвенда (передний фасад).

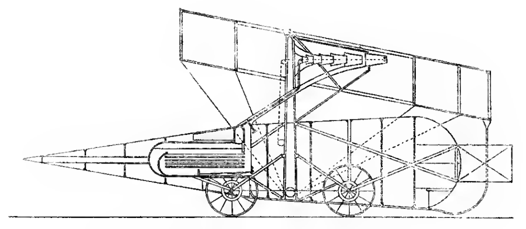


Рис. 14. Реактивный самолет Гешвенда (разрез).

пара будет вдвое меньше, всего 200 килограммов, причем скорость полета паролета будет доведена до 275 километров в час.

Основываясь на всех этих соображениях, изобретатель был уверен, что на его реактивном паролете воздушное путешествие из Киева в Петербург может совершаться в 6 час., причем потребовалось бы иметь на пути 5—6 спусков на станциях, не более 10 мин. на каждой, чтобы запастись топливом на следующий час полета. Самые станции должны были представлять ровные площади с гладкой поверхностью длиной до 320 метров, при ширине до 32 метров. Уверенный, что его паролет может лететь со скоростью до 275 километров в час, Гешвенд указывал на возможность использования этой сильной быстролетной машины даже во время бури и урагана, скорость которых обычно бывает не более 160 километров в час, так что против такой бури его реактивный паролет может лететь еще со скоростью до 115 километров в час. Уверенность изобретателя в успехе его идеи не находила отклика среди окружающих, особенно в 80-е годы, когда и правительство и ученая среда относились еще с недоверием и усмешкой ко всякой попытке так или иначе разрешить задачу летания.

Почти одновременно с Гешвендом в Петербурге разрабатывал идею реактивного летания некий Александр Петрович Федоров. После долгого, упорного труда он решил в конце 1895 г. выступить печатно и в маленькой брошюрке изложил „Новый принцип воздухоплавания, исключающий атмосферу как опорную среду“. В своем предложении Федоров указывал на возможность подъема в воздух машины, предназначенной для летания, путем

использования ряда особо устроенных цилиндров с открытыми отверстиями. Пропуская через эти цилиндры сжатый газ или упругий пар помощью воздуходувной машины, бутылей с жидкой углекислотой или парообразователя, он думал получить реактивное движение, которое изменит положение центра тяжести летательной машины, направив его кверху, чем и будет вызван ее полет. Федоровым были произведены опыты с железными трубами, причем оказалось, что расход пара или сжатого газа равнялся расходу пара в паровой машине, производящей работу, равную работе реактивного двигателя изобретателя. На основании опытов Федоров приводил доказательства реальности своего изобретения.

Продолжал ли Федоров свои опыты, найдя поддержку в каком-либо из читателей своей брошюрки, выпущенной в свет с этой целью, осталось неизвестным.

В конце 90-х годов американским инженером Бэтти был составлен проект постройки воздушного корабля, или дирижабля (рис. 15), приводимого в движение реактивной силой газов, образующихся от взрывания особых шариков, запас которых автоматически в нужном количестве подается к

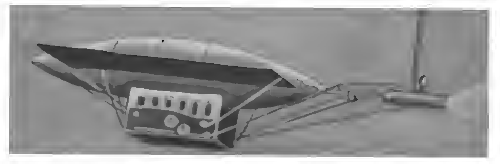


Рис. 15. Реактивный дирижабль Бетти.

месту взрыва позади кормы. Ряд толчков от таких взрывов и должен был приводить дирижабль в движение.

В связи с теми толчками, от которых должно произойти движение дирижабля, изобретатель предусмотрел особую форму его и предлагал сделать оболочку дирижабля из алюминиевых трубок и обтянуть непромокаемой материей, дав сооружению форму сигары. Реактивный двигатель, расположенный позади дирижабля, представляет собой прочную трубу. Вверх от этой трубы отходит вертикальная трубка, заключающая запас взрывчатых шариков, выпуск которых регулируется часовым механизмом.

Пилот-воздухоплаватель из своей каюты помощью электромеханизма может регулировать по желанию работу часового механизма, и через весьма краткие промежутки времени взрывчатые шарики проходят просвет трубки (как указано на рис. 15) и падают в полость большой трубы на подставку, соединенную с каютой посредством электрического провода. Воздухоплаватель замыкает ток, шарик взрывается, и масса упругих газов, заполняя трубу, вырывается наружу, вызывая перемещение всего дирижабля. Непрерывный ряд таких взрывов должен дать плавный полет воздушному кораблю в желаемом направлении.

Из приведенных примеров мы видим разнообразное разрешение изобретателями задачи реактивного летания. Одни из них прилагали усилия, чтобы устроить дирижабль-самолет или геликоптер, движимый ударной силой. В таких случаях реактивное движение воплощалось не целиком, а являлось лишь вспомогательным двигателем.

Другие старались использовать существующие реактивные полеты неодушевленных предметов (полет ядра и т. п.) и предлагали воспользоваться ими в том или ином виде человеку. Такое реактивное летание является пассивным (по инерции), так как сама причина реактивной силы остается на земле и скорость полета во время движения не может быть изменена и все время уменьшается.

Третьи, избрав своим примером ракету, мало заботясь об удобном помещении человека при перенесении его в пространство, совсем почти не занимались вопросом о количестве энергии, необходимой для осуществления реактивного летания.

Таково было положение вопроса о реактивном летании, когда к изучению этого предмета приступил наш соотечественник и современник К. Э. Циолковский.

Работы К. Э. Циолковского

Удивительным является вдумчивое отношение к вопросу реактивного летания Циолковского, который, глубоко заинтересовавшись им в 1896 г., пленился, как он говорит, не жалким полетом ракеты, а точными расчетами. Эти точные расчеты привели их талантливого автора к созданию проекта особого реактивного прибора — „ракеты“.

Сам Циолковский так смотрит на свою работу:

„Я разработал некоторые стороны вопроса о поднятии в пространство с помощью реактивного прибора, подобного ракете. Математические выводы, основанные на научных данных и много раз проверенные, указывают на возможность с помощью таких приборов подниматься в небесное пространство и может быть основывать поселения за пределами земной атмосферы. Пройдут вероятно сотни лет, прежде чем высказанные мной взгляды найдут применение и люди воспользуются ими, чтобы расселяться не только по лицу земли, но и по лицу всей вселенной“.

Новизна предложения Циолковского по отношению к его предшественникам заключается в указании возможности человеку переноситься на ракетах с планеты на планету. Заслуга Циолковского велика в том отношении, что он своим долголетним трудом сумел доказать в своих подкрепленных математическими расчетами работах действительную возможность преодоления притяжения земли реактивным прибором соответствующей силы.

На основании же точных знаний у самого ученого, создателя нового типа путешествий — междупланетных, явилось ясное представление о таком ракетном корабле, который способен регулировать скорость движения, изменять направление в пространстве и быть управляемым изнутри.

Ознакомимся с реактивным прибором — „ракетой“ Циолковского (рис. 16) с его слов:

„Снаряд имеет снаружи вид бескрылой птицы, легко рассекающей воздух.

— Большая часть внутренности снаряда занята двумя веществами в жидком состоянии: водородом и кислородом. Обе жидкости разделены перегородкой и соединяются между собой только мало-помалу. Остальная часть камеры — меньшей вместимости — назначена для помещения наблюдателя и разного рода аппаратов, необходимых для сохранения его жизни, для научных наблюдений и для управления „ракетой“ (так назвали мы наш реактивный прибор).

— Водород и кислород, смешиваясь в узкой части постепенно расширяющейся трубы (вроде духового музыкального инструмента),

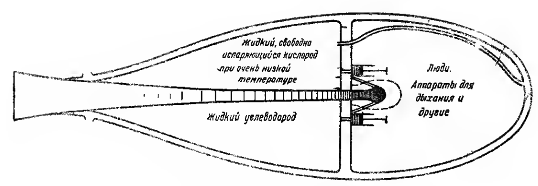


Рис. 16. Ракета Циолковского.

соедняются химически и образуют водяной пар при страшно высокой температуре. Он имеет огромную упругость и вырывается из широкого отверстия трубы с ужасающей скоростью по направлению трубы или продольной оси камеры. Направление давления пара, выходящего наружу, и направление полета снаряда прямо противоположны.

— Давление пара, направленное противоположно отверстию, совпадает с направлением движения ракеты. При ее остановке или замедлении бывает наоборот. Движение же пара при ускоряющемся ходе ракеты противоположно ее движению; при замедляющемся наоборот. Говорю тут о кажущемся движении пара — относительно ракеты.

— Взрывная труба, идущая вдоль продольной оси ракеты, через центр инерции ее, охлаждается низкой температурой жидкого кислорода и водорода, окружающих трубу или ее кожух.

— Эти свободно испаряющиеся жидкости имеют температуру около 200—250 градусов Цельсия ниже нуля и препятствуют расплавлению трубы внутренней весьма высокой температурой. Так как взрывание продолжается всего лишь несколько минут, пока ракета не выйдет из сферы земного притяжения, то потеря холодных жидкостей от их испарения невелика.

— Вращение ракеты можно устранить разными автоматически действующими приборами, так что направление продольной оси ракеты и полет ее будут приблизительно иметь одно направление: путь ее — прямая линия.

— Простейшим способом управления направлением ракеты служит поворачивание конца раструба или руля перед ним. При поворачивании их газы принимают иное направление, и снаряд поворачивается или регулируется".

Взрывчатым веществом в ракетном корабле Циолковского является соединение жидкого кислорода с жидким водородом. В каком же количестве следует их брать, чтобы до-

биться желаемого успеха? По исследованию Циолковского это всегда зависит от отношения запаса взрывчатых веществ к весу ракетного корабля.

Так когда взрывчатые вещества по весу равны ракете, то по расходовании их скорость ее будет равна 3920 метрам в секунду. При пятикратном количестве взрывчатого вещества против веса самой ракеты скорость ее при последнем взрыве будет равна 10 100 метрам в секунду. Если же взять взрывчатых веществ в 7 раз больше веса ракеты, то с последним взрывом скорость ее составит 11 800 метров в секунду, а так как при такой скорости тело от земного притяжения более не зависит, то ракета Циолковского уже явится междупланетным ракетным кораблем.

Интересно кстати представить себе внешнюю картину наблюдения за началом полета ракеты в междупланетное пространство, которую и дает нам Циолковский в следующих строках:

„Наблюдающие нас с земли приятели увидели, как ракета загудела и, сорвавшись с своего места, полетела кверху подобно падающему камню, только в противоположную сторону и в 10 раз энергичнее. Скорость ракеты к небу все возрастает, но заметить это трудно вследствие быстрого ее движения. По истечении 1 сек. ракета уже поднялась на высоту в 45 метров. Через 5 сек. она уже на высоте 1000 метров, ее уже едва мы замечаем в виде тонкой вертикальной черточки, быстро устремляющейся кверху. Через полминуты она уже на высоте 40 километров, но мы продолжаем ее свободно видеть невооруженными глазами, потому что благодаря все возрастающей быстроте движения она нагрелась добела (как аэролит), и ее предохранительная тугоплавкая и неокисляющаяся оболочка светит, как звезда. Более минуты продолжался этот звездоносный полет. Затем все понемногу исчезает, потому что, выйдя из атмосферы, ракета уже не трется о воздух, охлаждается и понемногу гаснет. Теперь ее можно разыскать только с помощью телескопа.

— Жар не проник до нас, сидящих в ракете, так как мы предохранены от нагревания трудно проводящим тепло слоем и кроме того у нас был могучий источник холода: испарение жидких газов. И предохранять-то нужно было 1—2 мин.

— Своего ракетного движения мы не сознаем, как не сознаем движения земли (когда на ней находимся), и нам представляется, что сама планета, мчится кругом нас вместе со всем волшебным небосклоном: ракета для наших чувств становится центром вселенной, как некогда земля...“

До путешествия между планетами на ракетных кораблях, как говорит Циолковский, — „ой, как далеко“. Осуществле-

ние идеи Циолковского затруднительно хотя бы вследствие той необходимой предосторожности, которая связана с перелетом людей при таких больших скоростях; но время для междупланетных путешествий безусловно настанет.

После ракеты 1911 г. Циолковский до настоящего времени не оставляет своих трудов в области междупланетных сообщений и предложил ряд новых проектов реактивных кораблей — „космических ракет“ и даже целых „ракетных космических поездов“. Последние представляют собой соединение нескольких одинаковых реактивных кораблей, движущихся сначала по дороге, потом в воздухе, затем в пустоте вне атмосферы и наконец между планетами и прочими небесными телами. Только часть этого поезда уносится в небесное пространство; остальная же, не имея достаточной скорости, возвращается на землю.

Человечество в ракете Циолковского приобретет летательную машину, которая явится земным автомобилем, могущим свободно подкатить к берегам океана, а затем также свободно погрузиться в глубокие воды этого океана, став подводным судном. Проплыв тысячи километров под водой, такой ракетный корабль может вынырнуть из глубины и сразу направить свой путь по воздуху, пролетев несколько тысяч километров над землей, поднимаясь все выше и выше, и очутиться среди безвоздушного пространства, в котором ввиду отсутствия сопротивления движению является уже возможность развить сверхбыстрое реактивное перемещение.

И будущим воздушным и безвоздушным путешественникам будет дико читать слова К. Э. Циолковского, обращенные к своим современникам: „Тяжело работать в одиночку многие годы, при неблагоприятных условиях, и не видеть ни откуда просвета и содействия“.

Однако те „10 дней, которые потрясли весь мир“, открыли великому мыслителю и изобретателю просвет и дали толчок к содействию его работе.

Опыты и проекты первого десятилетия XX в.

Идея реактивного летания стала привлекать все большее число изобретателей, и сообщения об их работах стали появляться значительно чаще, чем в XIX в.

В конце 1908 г. изобретатель Материкин сообщил в газетах, что им совместно с доктором естественных наук Верманом открыт новый принцип висения тяжелых тел в воздухе. Почти такое же сообщение тогда же сделал в одном из технических журналов другой изобретатель,

Соколовский. Оба они полагали, что нашли совершенно новый неизвестный в мире принцип летания. И тем и другим предлагался полет реактивный, ракетного типа; только вместо порохового газа намечалось применить сильно сжатый газ или жидкий воздух.

Одновременно в Германии работал Познанский и даже приступил к постройке своего реактивного корабля. Несмотря на то, что к услугам Познанского имелись компрессоры новой конструкции легчайшей формы, действующие вспышками (так называемые газовые двигатели), все же изобретатель успеха не имел, так как даже при алюминиевых газоструйных аппаратах никак нельзя было достичь нужной подъемной силы. Так же безуспешно прошли испытания изобретателей Вегнера в Германии и Лорена во Франции в 1909 г.

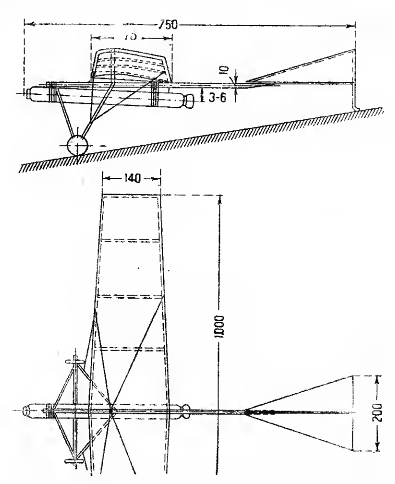


Рис. 17. Модель ракетного самолета Графиньи (в плане).

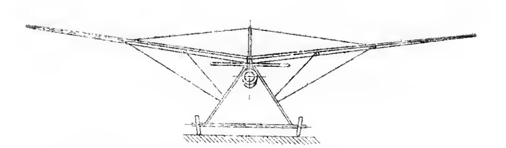


Рис. 18. Модель ракетного самолета Графиньи (в разрезе).

В 1908—1909 гг. писатель по вопросам авиации Графиньи предложил использовать в качестве двигателя для модели самолета, вместо резины и винта, обыкновенную фейерверочную ракету. Построенная модель моноплана (рис. 17 и 18) пролетала до 1000 метров. Ракета привязывалась двумя проволочными кольцами к корпусу самолета под крыльями, несколько в наклонном положении по отношению к его оси.

У нас на тифлисских состязаниях летающих моделей самолетов одна из них, именно т. Туркестанова, была с ракетным двигателем. Модель поднялась очень плавно, взяв почти с места, и неслась правильно в воздухе, показывая хорошую регулировку. К сожалению ввиду быстрого полета крылья не выдержали и подломились. Модель упала, пройдя 32 метра.

Военная ракета Унге

В 1910 г. известный германский завод Круппа приобрел патент шведского полковника Унге на воздушную торпеду. Торпеда эта (рис. 19) представляет собой усовершенствованную в отношении устойчивости и равномерного полета военную ракету.

Чтобы достичь этого, Унге использовал старые идеи реактивного полета и усовершенствовал регулировку выхода работающего газа, заставив его сначала собираться в камере, помещенной позади заряда. В этой камере получается выравнивание давления скопляющегося газа, который затем при выходе проходит через турбинную часть ракеты в косом направлении по отношению к ее оси. Вследствие этого получается вращение ракеты в воздухе, а полностью использованная энергия отбрасываемого газа позволяет ракете достичь большей высоты.

Эта ракета, состоящая из трех частей (заряда, т. е. головки, содержащей взрывчатое вещество, двигательной ка-

меры и турбины), внесла определенную новизну в военное дело. В вопросах же летания такая ракета, подчас весом до 500 килограммов, явилась примером реактивного летания.

Летательная машина Горохова

В начале 1911 г. появилось описание летательной машины системы Горохова, движимой вытекающими в атмосферу газообразными продуктами горения. В этой машине (рис. 20) посредством двигателя нагнетается воздух двумя компрессорами в две камеры сжатия и горения, причем в момент сжатия в них вбрызгивается при помощи особого насоса жидкое топливо.

В общем процесс работы заключается в следующем. Компрессор сжимает воздух в камере, и впускные золотники закрываются. После этого жидкое топливо смешивается с воздухом, и происходит сгорание смеси. После сгорания открываются выпускные золотники, и продукты горения вытекают в атмосферу. Затем этот процесс повторяется снова. В минуту таких истечений происходит (с каждой стороны летательной машины) по 2000.

Таким образом реактивная летательная машина Горохова должна была в своем полете принимать воздух через шесть отверстий, находящихся в ее носовой части, сжимать его компрессорами, смешивать с жидким топливом, поджигать и выпускать продукты горения через те шесть отверстий, которые находятся в средней части машины, по три с каждой стороны.

Этот процесс перегонки воздуха при известной скорости должен был дать возможность машине держаться в воздухе и производить полет. Для того чтобы она не поворачивалась вокруг продольной оси, в ее средней части, поближе к носу, были укреплены небольшие крылья.

Сравнивая эту машину с ракетой, мы можем усмотреть такие различия: в то время как в ракете работа двигателя

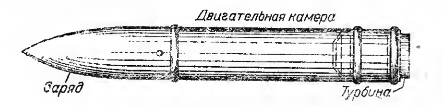


Рис. 19. Внешний вид ракеты Унге.

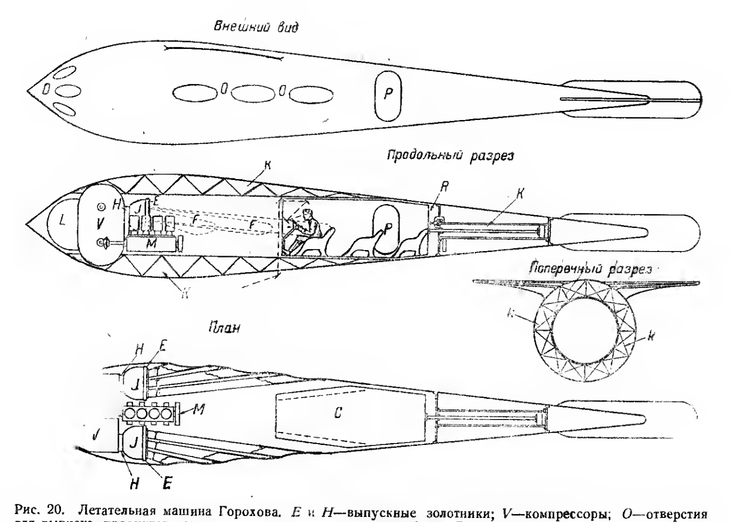


Рис. 20. Летательная машина Горохова. *E* и *H*—выпускные золотники; *V*—компрессоры; *O*—отверстия для выпуска продуктов горения, дающих реакцию на атмосферу; *D*—отверстия для всасывающего воздуха в компрессоре; *M*—мотор; *J*—камера сгорания топлива; *T*—насадка для выпуска продуктов горения; *K*—амортизатор: *C*—каюта для пассажиров; *P*—люк для впуска пассажиров; *L*—бак для топлива.

и полет происходят за счет готового порохового газа, здесь требовалось еще подготовлять пороховую атмосферу.

В общем — это пример использоваиия возвратного удара и перегонки газа или воздуха.

Подъем американца Лоу в ракете

До 1913 г. ни одно живое существо (за исключеиием бараиа) не поднималось в воздух на ракетиом приборе. В начале же 1913 г. американец Лоу совершил такой рискованный полет. В Нью-Йорке была сооружена ракета (рис. 21) громадных размеров, которая силой газов была выброшена иа высоту более 1000 метров вместе с поместившимся в ией Лоу. Обратно на землю путь совершился иа парашюте. При себе Лоу имел кииематографический аппарат, которым произвел ряд снимков во время этого иеобыкиовенного воздушного путешествия.

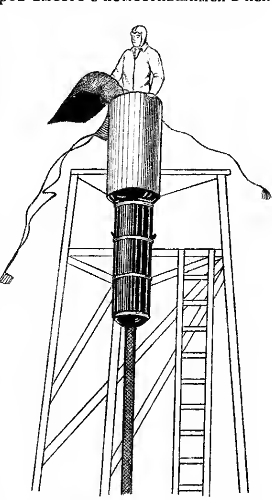


Рис. 21. Подъем американца Лоу в ракете.

Работы Графиньи

1913 г. явился годом торжества идей Циолковского за границей, где изучеиие вопроса о применении реактивного двигателя для полетов в простраиство подтвердило правильность идей и расчетов иашего знамеиитого учеиого.

Сторонииком ракетного полета явился во Фраиции известиый коиструктор самолетов Эсио-Пельтри. Как в трудах Циолковского, так и в трудах Эсно-Пельтри указывается, что главиым препятствием к осуществлению междупланетиого

путешествия является отсутствие взрывчатого вещества наделенного надлежащей для этого энергией. Следовательно, пока человечество не откроет в природе и не использует подходящей силы, придется с такими путешествиями повременить.

Указания двух французов Маса и Друэ, что источником нужной силы является центробежная сила, та самая, которой пользуются при бросании камня из пращи, произвела фурор, и много изобретателей стало работать над вопросом использования ее для междупланетных полетов.

„Представим себе колесо огромного диаметра", — писал в 1916 г. известный популяризатор авиационных знаний Анри Графиньи, — „несущее на окружности снаряд, который должен быть отброшен вдаль. Если при достаточной скорости вращения внезапно освободить снаряд, то он полетит по касательной с той же скоростью, с какой двигалась соответствующая точка колеса. Устройство может быть еще упрощено: машина может состоять из двух параллельных брусьев, закрепленных посредине на оси. Противоположные концы брусьев могут быть снабжены с одной стороны летательным снарядом, с другой — противовесом равной массы. При длине брусьев в 100 метров каждый оборот даст путь в 314 метров; значит, если довести скорость вращения до 44 оборотов в секунду, то крайние точки будут двигаться со скоростью около 14 метров в секунду.

— Если пожелаем развить такую скорость в течение нескольких минут, понадобится двигатель мощностью в миллион лошадиных сил. Это очевидно не приемлемо. Оставаясь в пределах существующих технических норм, придется действовать более медленно и назначить примерно 7 час., чтобы добиться 44 оборотов в секунду; тогда достаточен будет двигатель в 12 000 лошадиных сил.

— Метательная машина, действующая так, как было объяснено, должна быть расположена где-нибудь над расщелиной, например между скалами в горах. Она будет приводиться в движение от паровой турбины, а в нужный момент особый электрический аппарат освободит снаряд, закрепленный на колесе, который и полетит вертикально к зениту.

— И вот снаряд наш с пассажирами брошен в мировое пространство. Он заряжен запасом живой силы в 23 миллиарда килограммометров. Прежде всего должны быть конечно приняты особые меры для поглощения жара, развивающегося от трения аппарата о воздух. Правда прохождение через атмосферу продлится всего несколько секунд, и тотчас вслед за тем снаряд окажется в холоде мирового пространства при 273 градусах ниже нуля. Конечно он не замедлит охладиться в этой среде.

— Путешествие в междупланетном безвоздушном пространстве в подобном снаряде будет связано еще с двумя большими затруднениями: первое — это огромная продолжительность пути; второе — полное отсутствие всякой тяжести внутри снаряда, факт, из которого вытекают, как можно себе представить, очень сложные последствия. Наконец мировое пространство бесконечно, так что путники легко могут не достигнуть намеченной цели, принимая во внимание огромное расстояние, которое отделяет нас от планет. Поэтому корабль вселенной должен быть снабжен внутренним двигателем, позволяющим увеличить его собственную скорость и управлять его движениями. Двигатель вовсе не должен быть очень сильным: аппарат, изолированный в пространстве и освобожденный от земного притяжения, перемещается с большой легкостью; малейшее усилие может его сдвинуть на тысячи километров, так как нет ни воздуха ни сопротивления веса — ничего кроме пустоты. Можно применить двигатель с „отдачей", основанный на принципе ракеты: он выбрасывает в пространство массу газа, истечение которого заставит аппарат отклониться. Чтобы получить отклонение в намеченном направлении, вытекание газа может быть произведено по желанию через тот или иной ряд труб (открывающихся наружу снаряда) на дне его, на вершине и в четыре стороны горизонта.

— Первым следствием установки подобного двигателя является сообщение кораблю постоянно увеличивающейся скорости; это значительно уменьшает длительность междупланетного путешествия. Вторым следствием является замена силы тяжести, сведенной почти к нулю, постоянным ускорением. Мы знаем из опыта, что у человека, поднимаемого кверху с возрастающей скоростью, получается ощущение усиленной тяжести, направленной вверх; тот же результат получится и для пассажиров небесного снаряда: они таким образом избавятся от неприятного ощущения, словно они реют без всякого веса.

— Куда же направится человек на этом автомобиле нового рода? Можно отправиться на Луну. Для этого не нужно даже начальной скорости в 13 километров; при 11 километрах в первую секунду цель будет достигнута менее, чем в 12 час. Можно полететь и на Венеру. При самом близком ее стоянии от Земли оба мира отделены 40 миллионами километров. Марс каждые 15 лет приближается к нашей планете на 56 миллионов километров. Принимая во внимание, что первоначальная скорость будет к концу пути утроена при помощи внутреннего двигателя, понадобится всего 22 дня, чтобы достигнуть Венеры, и 30 дней, чтобы прибыть на Марс.

— Теперь остается набросать схему корабля-снаряда, удовлетворяющего (по мысли Графиньи) всем требуемым условиям в смысле прочности, непроницаемости холода пространства и приспособлений для наблюдений.

— Это — цилиндр, оканчивающийся кверху полукруглой частью, образующей купол для обсерватории. Размер — 11 метров в высоту и 4,2 метра в наружном диаметре. Снаряд построен из соединения восьми вертикальных дуг, скрепленных на круге, служащем основанием; остов покрыт слоем алюминия, образующего двойной покров, дающий прекрасную изоляцию внутренних помещений.

— Эта своеобразная граната разделена в высоту на пять этажей, соединяющихся друг с другом лестницами. Самый нижний этаж — чулан; здесь хранятся: резервуар с водой, бочки, консервы, химические продукты, а в толще двойной стенки — приемники с жидким воздухом. Над чуланом помещается лаборатория, заключающая в себе двигатель, электрический очаг и т. п. Там же двойная дверь, через которую можно проникнуть внутрь вагона и выходить наружу. Выше расположена столовая; здесь стоят шкаф и буфет с предметами для сервировки и бельем. В середине стол, освещаемый висячей электрической лампой; энергия получается от аккумулятора, находящегося в лаборатории. Часть стены занимает диван, а над ним проделаны два окошечка, позволяющие смотреть наружу. Этаж, расположенный над столовой, занят каютами и уборной. Наконец над всем этим устроен вращающийся купол, поставленный на двойной гидравлический паз, содержащий жидкий гелий — вещество, не замерзающее, несмотря на холод междупланетного пространства. Купол снабжен тремя окошечками и служит помещением для астрономической трубы. В куполе помещены также инструменты для научных наблюдений, необходимых при подобных путешествиях.

— Вес аппарата такого типа достигает 1250 килограммов; внутреннее оборудование может быть исчислено в 700 килограммов, так что вес всего снаряда — около 2000 килограммов. Прибавляя этот вес к весу провизии на 2 месяца и трех путников, получим общий вес около 4000 килограммов.

— Таково в главных чертах устройство аппарата, предназначенного для исследования соседних миров нашей системы. Осуществление всего этого не превосходит того, что может быть достигнуто человеческой техникой.

— Можно было бы начать с более скромных опытов и приступить к задаче великой междупланетной переправы только после того, как выяснится ряд задач меньшей важности. Громадную начальную скорость может дать колесо, даже в 10 раз меньшее, нежели вышеописанное. Нисколько не преувеличивая, можно придать ему скорость в 400 оборотов в секунду при посредстве паровой турбины типа Лаваля. Скорость, достигаемая здесь в течение 6 час., будет равна 6 километрам в секунду; снаряд может быть отброшен на многие тысячи километров. Аппарат такого рода давал бы возможность при помощи специально приспособленных приборов про-

извести заатмосферические исследования, представляющие огромный научный интерес. Мы ведь не знаем, что совершается даже на 60 километров над нашими головами.

Графиньи не оставил и по сейчас своих мыслей о перелетах в междупланетные пространства с помощью применения центробежной силы и ввиду развития за эти годы техники предложил пользоваться турбинными паровозами (рис. 22), снабженными метательными приспособлениями, состоящими из двух секторов на вращающемся валу. Поместив в один из них снаряд, а в другой противовес, можно посредством электрического приспособления в нужный момент метнуть снаряд, дав ему требуемую скорость. При вращении вала турбиной в 500 000 лошадиных сил можно в несколько минут дать снаряду скорость в 12 километров в секунду, так что он, осилив земное притяжение, улетит навсегда в междупланетное пространство. При турбине в тысячу лошадиных сил получаются такие результаты, что можно перекидывать снаряды весом в 100 килограммов на расстояние более 100 километров. Таким образом без применения взрывчатых веществ турбинный пращник достигает необычайных далей и твердо обещает перенести нас к планетам. Внутри же междупланетного пространства по указанию Графиньи нам уже придется для управления кораблем пользоваться ракетными двигателями.

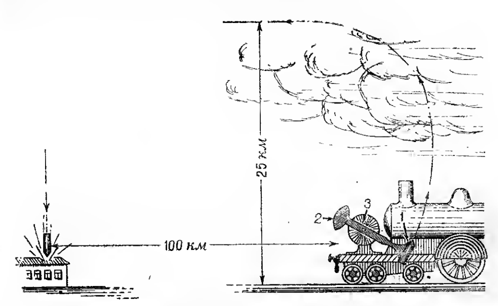


Рис. 22. Турбинный двигатель Графиньи. *1*—снаряд; *2*—противовес; *3*—турбина.



Рис. 23. При отбрасывании предметов назад мальчик на роликах катится вперед.

Достижения Годдарда

Идея о ракетном двигателе возникла в разных частях света, и мы встречаем за последние годы ряд проектов реактивного летания, появившихся независимо друг от друга.

В 1919 г. американский профессор физики Годдард поместил в „Сообщениях смитсоновского института“ в Вашингтоне статью „Метод достижения крайних высот“, которая возбудила в Америке необычайную сенсацию и доставила ученому некоторые средства для производства его опытов в более крупном масштабе. В 1923 г. в Германии, в Мюнхене, появилось сочинение метеоролога и астронома Оберта под заглавием „Ракета на планетные расстояния“, причем только при печатании своего труда автор узнал о работе проф. Годдарда.

Что касается основоположника идеи ракетного летания в междупланетных пространствах, русского самоучки Циолковского, то о нем ни Годдард ни Оберт ничего не знали, приступая к своим изысканиям. Известно, что Оберт начал свою работу в 1907 г., проводя ее постепенно в течение 16 лет к окончательной шлифовке, давшей возможность представить ему свой труд для общего ознакомления и пользования лишь в 1923 г.

Ознакомимся сначала с предложением проф. Годдарда, появившимся в 1910 г., причем сперва опишем те опыты, которые явились следствием сомнения некоторых (даже специалистов) в том, чтобы ракета могла продвигаться в пустоте силой вырывающихся из нее газов. Прежде всего Годдард указывал, что взрывы в пустоте, вопреки общераспространенному взгляду, отличаются гораздо большей силой, нежели взрывы в воздухе. В самом деле, если бы

воздух обладал большой плотностью, то взрывы, вместо того чтобы давать сильный поступательный толчок, не оказывали бы вовсе никакого действия. Имея это в виду, можно утверждать, что силой, сообщающей ракете поступательное движение, является газ, выбрасываемый ею назад в сторону, противоположную ее движенню. Ведь если мальчик, стоящий на роликовых коньках (рис. 23), будет бросать назад от себя какие-нибудь тяжести, то силой этого своего движения он будет подталкиваться вперед и покатится на коньках тем легче и скорее (можно добавить), чем менее плотна будет окружающая его атмосфера. Последнее важно и для уменьшения сопротивления при отбрасывании тяжестей и для уменьшения сопротивления поверхности мальчика, откатывающегося в сторону, противоположную отброшенным тяжестям. В пустоте газы из ракеты будут вырываться с большей скоростью, и поэтому под действнем их ракета будет продолжать поступательное движение.

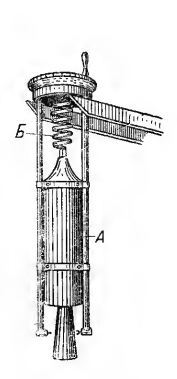


Рис. 24. Опыт Годдарда, доказавший, что в пустоте сила ракеты увеличивается на 20%.

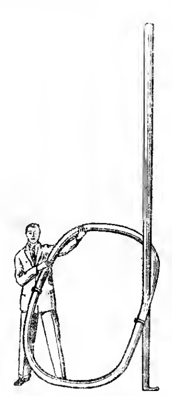


Рис. 25. Кругообразный резервуар для отхода газов.

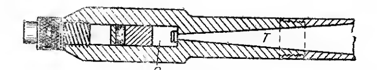


Рис. 26. Ракета Годдарда в разрезе.

Чтобы не быть голословным, Годдард произвел для сомневающихся опыт с ракетой в пустоте. Ракета *А* была помещена в резервуар, воздух в котором был разрежен до $^1/_{1500}$ нормального атмосферного давления, и висела на спиральной пружине *Б*, будучи к тому же оттянута вниз при помощи грузиков. При поджигании ракеты газы, начинавшие вырываться из нее по направлению вниз, поднимали оболочку ракеты вверх, в чем можно было наглядно убедиться по черте, проведенной этой оболочкой по закопченному стеклу. Таким образом данный аппарат явился приспособлением для измерения реактивных действий в пустоте. Что касается отработанных газов, то для их отвода был устроен особый кругообразный резервуар (рис. 25), в котором они совершали поступательное движение, постепенно замедляя свое движение вследствие трения о стенки.

Нет худа без добра — сомневающиеся заставили Годдарда произвести опыты, рассеявшие их сомнения и давшие для науки ценные материалы в области реактивного летания. Результаты 50 опытов показали, что ракета имеет в пустоте на 20 процентов больше подъемной силы, чем в воздухе при нормальном атмосферном давлении.

Еще важным достижением Годдарда является то, что в его ракете вследствие надлежащего подбора формы выводной трубы для истечения газов целых 64 процента энергии бездымного пороха (нитроцеллюлозы) превращались в механическую работу истечения газов. Между тем в обыкновенных ракетах полезное действие равно всего лишь 2 процентам. Сам изобретатель объясняет необычайную силу действия своей ракеты тремя причинами: отсутствием трения, малой потерей тепла вследствие быстроты взрывания и высокой температурой сгорания. При своих лабораторных опытах Годдард достиг скорости истечения газов из ракеты в 2434 метра в секунду, т. е. более 2 километров в секунду, причем такая ракета в пустом междупланетном пространстве будет двигаться с большей скоростью, достигающей почти 3 километров в секунду. „Это не оставляет никаких сомнений в том", — сказал Годдард после

опытов, — „что скорость, достаточная для преодоления земной тяжести, вполне достижима помощью ракеты со взрывчатыми веществами“.

Показанная на рис. 26 в разрезе ракета Годдарда является одной из его первых моделей. Она из стали; в конце ее находится коническая труба *T* для выпуска пороховых газов. В камеру *P* закладывались различные количества бездымного пороха. Кроме того в ракетах Годдарда были устроены приспособления для постепенного возгорания пороха не в одной, а в нескольких камерах, и приспособление для освобождения ракеты от ненужных более частей, именно — частей конической трубы *T*, отчего уменьшалась масса ракеты во время ее полета, сообщая полету вследствие этого нужное ускорение.

Годдард предназначает проектируемые им ракеты для трех целей: военного дела, исследования высших слоев атмосферы и наконец для достижения ближайшей планеты — Луны.

Для последней цели Годдардом спроектирована особая лунная ракета (с рис. 27), которая не только должна долететь до Луны, но и дать видимое доказательство этого, произведя при столкновении с Луной световую вспышку пороховых газов, которую можно будет свободно увидеть с земли при помощи мощных телескопов. Чтобы перебросить ракету такого рода на Луну, согласно вычислениям Годдарда необходимо приготовить ракету весом не менее 17 тонн, или 1020 пудов. „Предмет исследования“, — заявляет Годдард, — „есть во всяком случае нечто большее, чем простое развлечение. Можно с уверенностью предсказать, что изыскания приведут к результатам, представляющим громадный интерес и недостижимым никаким иным путем“.

Повидимому логичность рассуждений и правильность опытов проф. Годдарда уже приняты во внимание, и мы вследствие этого лишены возможности услышать новости, касающиеся современного положения его работ, так как они засекречены военным ведомством САСШ.

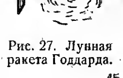


Рис. 27. Лунная ракета Годдарда.

Ракеты Оберта

В названном выше труде немецкий метеоролог и астроном Оберт путем математических выкладок доказывает следующие положения.

1. При современном состоянии науки и техники осуществима постройка машин, могущих подниматься за пределы земной атмосферы.

2. С дальнейшим усовершенствованием такого рода машины могут достигать столь значительных скоростей, что предоставленные самим себе в эфирных областях они уже не должны падать обратно на земную поверхность и вполне могут преодолеть земное притяжение.

3. Подобного рода машины допускают такое устройство, что в них смогут подниматься люди (надо полагать, без особого вреда для своего здоровья).

Как метеоролог проф. Оберт проектирует одну из своих ракет для исследования высоты, состава и температуры земной атмосферы. Она должна быть снабжена самопишущими приборами, чтобы отметить давление воздуха, температуру и влажность до той высоты, которой достигнет ракета и которая может быть вычислена из начальной скорости. Эта метеорологическая ракета, в 544 килограмма весом, имеет 5 метров длины и 0,5 метра ширины. Внутри ее находятся еще две ракеты: спиртовая и водородная. Такую тройную ракету проф. Оберт советует пускать либо с вершины горы либо с воздушных шаров или дирижаблей.

Посредством двух дирижаблей, к которым ракета подвешена на тросах, можно предварительно поднять ее на 5,5 километра, чтобы действие газов началось в более разреженной атмосфере. Затем в 6 сек. сложная ракета поднимается на 2 километра, расходуя запас энергии, принадлежащей наружной ракете. Тогда уже с высоты 7,5 километра начинается расходование сил внутренних ракет, причем, после того как спиртовая ракета отработает, она отпадает. Водородная ракета продолжает работать, и после 6 мин. ракета, совершившая подъем до высоты 9,5 километра, спускается. Что касается самопишущих приборов, то они начинают свой спуск на автоматически освобождающемся парашюте, как только ракета прекращает подъем из-за израсходования горючих веществ.

Кроме метеорологической ракеты проф. Оберт спроектировал также мощную ракету на двух пассажиров, весом 400 тонн. Алюминиевая каюта для двух лиц помещается

в передней части ракеты и снабжена парашютом; из нее пассажиры помощью перископов могут наблюдать окружающий мир. Движущая часть пассажирской ракеты также состоит из двух ракет (как и в метеорологической): спиртовой, зажигаемой сначала, и водородной, действующей после того, как спиртовая ракета отработала. Ракета должна подниматься (в видах безопасности) с водной поверхности. При этом подъемы могут совершаться несколько десятков раз. На каждый полет потребуется до 25 000 килограммов спирта, 4000 килограммов водорода и столько же кислорода.

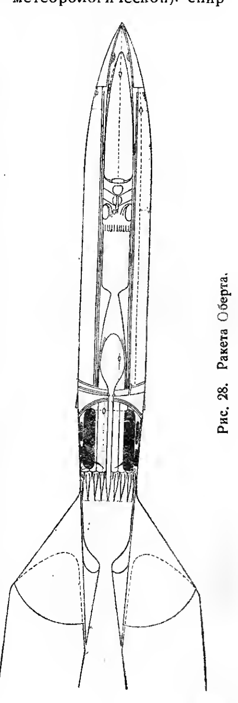


Рис. 28. Ракета Оберта.

Помимо применения в научных экспедициях по исследованию мало доступных областей, на земле такая пассажирская ракета может явиться неоценимым орудием во время военных действий. Самые же главные ее достоинства проявятся в области астрономии, так как в безвоздушном пространстве, куда проникнет астрономическая ракета, наблюдение облегчится черной окраской неба и отсутствием воздуха, что лишит звезды мерцания и потому позволит применять телескопы с гораздо большим успехом, чем на земной поверхности. Явится возможность разрешить вопросы о населенности планет и строении звезд и туманностей.

Обертом также предложены на первый взгляд фантастические, но на самом деле вполне осуществимые помощью ракет проекты; напри-

мер сосредоточение огромного количества зеркал, укрепленных на особых сетках на большой высоте, и изменение климата путем направления солнечных лучей зеркалами туда, где в этом встречается надобность.

Последнее время к разработке принципов реактивного действия приступило немало специалистов-профессоров и инженеров.

То, к чему стремились люди уже так давно и что неудавалось вследствие тех или иных технических затруднений, в настоящее время при современном уровне техники явится вполне возможным и обещает изменить не только технику, но и самую жизнь.

Самая идея о ракетных кораблях Циолковского, Годдарда и Оберта уже подвергается изменениям и улучшениям. Так недавно скончавшийся инж. Цандер работал над усовершенствованиями ракетного корабля, между прочим предлагая ввести выдвижные крылья, которые могли бы дать ракете возможность скользить по спирали при подъемах и спусках, сообщая тем ее полету необходимую плавность.

Ракетного корабля еще нет, но путь для создания его уже готов.

Глава III ПРИМЕНЕНИЕ РАКЕТЫ

Изобретение пороха дало возможность сконструировать ракету. Долгое время ракеты применялись или для забавы или для военных целей.

Вначале китайцы прикрепляли ракеты с дымовым составом к воздушным змеям, имевшим форму драконов и тому подобных „чудовищ", которые при полете выпускали из глаз и пасти огонь и дым, заставляя трепетать как самих „чудовищ", так и окружающих суеверных, собравшихся на забаву людей. Не раз китайцы и монголы во время своих походов в Европу пугали ночами вражеские войска появлением в воздухе драконов, изрыгающих с шумом и треском заключенные в них пламя и дым.

Спустя много лет были изобретены те ракеты, которыми мы и сейчас пользуемся во время фейерверков, заставляя их зажигаться на определенной высоте и гореть в любых — даже вращательных — положениях. В военном деле ракеты значительной силы, укрепленные для выстрелов на прицельных станках и лафетах, служили для разных целей: для сигнализации, для поджигания и разрушения неприятельских

сооружений, для расстройства неприятельских рядов и создания паники.

Ракета быстро распространилась по всему свету, и мы встречаем указания о применении ее в давние времена у персов и индейцев. При осаде Орлеана во Франции в XV в. город истратил огромные суммы на производство ракет, которыми забрасывал неприятеля, вызывая у него непрерывные пожары.

Английский генерал Конгрев в 1805 г. превратил ракету в разрывной снаряд (рис. 29). Такие ракеты-бомбы потребовали для своего действия особых ракетных пушек (рис. 30). Мало-по малу разрывные ракеты отошли в область преданий, как только их смогли заменить пушками, математически точно стреляющими на весьма дальние расстояния. На долю ракет осталась почти исключительно сигнализационная и поджигательная служба.

В настоящее время использование ракеты продолжается. Помимо службы разрушительной такие ракеты, как шведские, системы Уиге, в войну 1914—1917 гг. не раз применялись для освещения неприятельских позиций. Осветительные ракеты пускались из особого ручного пистолета (рис. 31) и взлетали на высоту до 80 метров. Для освещения дальней местности ракеты с парашютом выбрасывались уже при помощи орудий, и такой парашют, медленно опускаясь на землю, давал возможность видеть долгое время неприятельские позиции, освещенные огнем ракет. С цеппелинов во время ночных разведок обыкновенно выбрасывался при помощи ружья парашют, к которому был подведен осветительный состав. С высоты 300 метров такой снаряд может осветить местность площадью до 500 кв. метров.

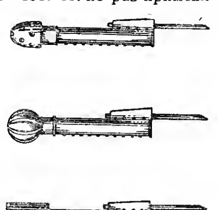


Рис. 29. Ракеты Конгрева.

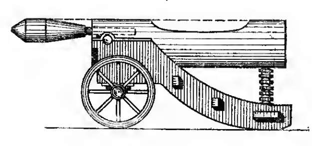


Рис. 30. Ракетная пушка.

Кроме служб сигнализационной,



Рис. 31. Пистолет для выбрасывания осветительных ракет.

поджигательной, разрушительной и осветительно-разведывательной, для более точной, документальной разведки окружающей местности в Германии была введена довольно большая ракета — стрела, к которой подвешивалась фотографическая камера с парашютом. Длина ракеты — около 5 метров, вес — 20 килограммов; она может подняться на высоту до 600 метров в 8 сек. Для обратного спуска на парашюте требуется минута. Самое фотографирование происходит с того момента, когда ракета начинает спускаться. Для того чтобы фотографическая камера не вращалась, а была направлена к фотографируемой местности в устойчивом положении, внутри ее находится действующий жироскоп, который благодаря своему вращению не позволяет вращаться фотографическому аппарату.

Что касается использования ракет в быту, то здесь к основному их назначению — увеселительным фейерверкам — может быть добавлена их спасательная служба, состоящая в перекидывании с берега на гибнущее судно спасательных предметов. Кроме того известны попытки применения градобойных ракет с целью рассеивания градоносных туч. Такие опыты производились у нас на Кавказе и помимо своего прямого назначения косвенно имели целью заменить этими ракетами градобойные мортиры, распространенные в Австрии, Италии и Франции.

Особенно интересен вопрос об использовании реактивной силы для передвижения по земле, по воде и по воздуху. В этом отношении практика не особенно велика. Жизненное применение реактивной силы началось в середине XVIII в. с работы сегнерова колеса, послужившего толчком для создания водяных турбин. Через сто лет мы встречаемся с серьезными попытками приводить в движение ракетами военные пловучие брандеры. Тогда же в — 50—60-х годах прошлого столетия — у нас в России по свидетельству старожилов по каналам Мариинской системы ходили особые реактивного типа суда — „водоплевы“, как их по внешнему виду прозвал народ, движение которых по воде происходило вследствие того, что вода, накачиваемая в носовой части

судна, выливалась через кормовую его часть обратно в канал.

Что касается передвижения по воздуху реактивными двигателями живых существ, то пока только известны марсельский случай подъема ракетой живого барана в 1806 г. и подъем американца Лоу в ракете в 1913 г. в Нью-Йорке.

Если мы спросим, что же в настоящее время делается для того, чтобы подойти поближе к практическому решению проблемы реактивного летания, то конечно те последние работы, о которых известно из печати, отчасти ответят нам на наш вопрос.

Во Франции капитан Лепинт предлагает воспользоваться ракетами на самолетах (рис. 32) как вспомогательными силами, легко и быстро направляющими полет в нужную сторону. Самолет, потеряв скорость, как известно, начинает падать. Стоит только летчику пустить электрический ток в ракеты, как от их реактивного действия скорость немедленно восстановится, и самолет выпрямит свой путь. В случаях вертикального падения самолета изобретатель предусматривает ряд ракет, которые, последовательно отталкивая самолет кверху, тормозят его быстрое падение, сменяя последнее на медленный пружинно-воздушный спуск на землю.

В Америке проф. Годдард не оставляет своего намерения отправить на луну соответствующей силы ракету, которая устраивается им с таким расчетом, что когда ее полет станет ослабевать, то образуется новый легкий разряд, приводящий ее в движение. Кроме того на такой ракете устанавливается радиоприбор, автоматически посылающий через

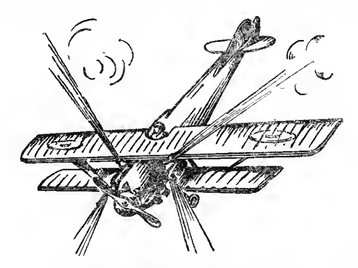


Рис. 32. Самолет с ракетами.

определенные промежутки времени контрольные сигналы. Последние важны не только потому, что они дают сведения о местоположении ракеты, но и представляют интерес для выяснения на практике вопроса о возможности распространения радиоволн в безвоздушном пространстве.

Ввиду того что осуществление междупланетных перелетов на ракетных кораблях требует предварительного изучения вопроса в связи с серьезно поставленными многочисленными опытами и огромнейшими затратами материальных средств, современная работа в области практического выполнения задачи Циолковского разбилась на отдельные изыскания, которые в конце концов приведут к осуществлению междупланетных сообщений.

В сравнительно короткое время на поприще применения ракетных двигателей выступил целый ряд изобретателей-конструкторов, в числе их — астрономы, авиаторы, инженеры. Современные условия жизни заставили всех их подойти к решению вопроса ракетного летания в связи с самоокупаемостью. Так астроном Оберт, инж. Геффт, астроном-авиатор Вальер соединили свои предложения между прочим с проектами устройства ракетной быстролетной надоблачной почты. Оберт например предлагает строить небольшие почтовые ракеты для перелета на расстояние от 1000 до 2000 километров с грузом в 10—12 килограммов, отмечая, что доставка почты может производиться за обыкновенную плату.

Астроном-авиатор Вальер еще шире ставит почтовое ракетное сообщение. На высоте 15—20 километров мчащиеся почтовые ракеты-миголеты перенесутся например из Америки в Европу скорее, чем в час, а обойдется такое небесное письмо всего рублей в пять.

Этими же и другими изобретателями для научных целей исследования высших слоев атмосферы предлагаются различных систем составные ракеты. Вопроса о междупланетных сообщениях миновать никто не может, и он так или иначе разрешается у всех. На пути этого разрешения является необходимость изучения ракетного двигателя и вообще ракетного передвижения по земле и по воздуху.

В этом отношении любопытны опыты, произведенные с ракетными автомобилем, дрезиной и санями. По идее авиатора Вальера автомобильный фабрикант Оппель с инженерами Зандером и Фолькгардом произвел ряд опытов сначала в апреле 1928 г. с ракетныи автомобилем, давшим скорость до 220 километров в час, затем в июле того же года с ракетной дрезиной, показавшей скорость в 254 ки-

лометра в час. Опытов было несколько; многие из них были неудачны: взрывались от детонации ракеты, получались пожары, сход с рельс и пр. Наибольшую скорость дали ракетные сани — около 400 километров в час.

Опытами был определен коэфициент полезного действия ракет, который для скоростей не более 200 километров в час оказался чрезвычайно малым — всего 3%. Выгодным становится применение ракетного двигателя при скоростях не менее 2000 километров в час. Хотя это и указывает на непрактичность использования ракет для земного передвижения, все же опыты предполагается продолжить.

Что касается ракетного летания, то такого рода полет был произведен на планере с помощью ракет. Опыты были организованы фирмой Оппель по указаниям Вальера и Сандера. Сначала летали модели. Это было в Вассеркупе 10 и 11 июня 1928 г. Затем стал совершать полеты на ракетном планере типа „утки“ летчик Штаммер. Он продержался в воздухе около 80 сек., пролетев до 1500 метров.

Проф. Годдардом также был произведен ряд опытов с ракетами; опыты носили секретный характер и обнаружились лишь благодаря громким взрывам и полопавшимся стеклам в домах жителей. Опыт 17 июля 1930 г. с ракетой Годдарда прошел весьма успешно. Ракета с жидким горючим поднялась по вычисленному пути на заранее определенную высоту в 25 километров, причем оболочка ее с самопишущими приборами невредимо возвратилась на землю, поддерживаемая парашютом.

День 17 июля 1930 г. явился для американцев датой великого достижения, и они ставят его наравне с достижением братьев Райт 17 декабря 1903 г. (свободный полет на аэроплане).

1931 г. ознаменовался новыми трудами и опытами в области летания ракет. Американец Лайон, живущий в Италии, сконструировал шесть ракет, имея задачей получение проб воздуха с высот от 20 до 100 километров. Одна из них добыла воздух при давлении в 212 километров и температуре в 44 градуса ниже нуля, поднявшись на высоту в 9,5 километра. К январю 1931 г. была подготовлена новая ракета уже для подъема на 100 километров. Предполагалось, что эта составная ракета, весом около 150 килограммов, установленная на лыжах на склоне крутой горы, после пуска ее должна приобрести нужную скорость, отделиться от лыж и полететь по прямому направлению, приданному ей жироскопом. Однако при первой попытке отправления ракеты по вине механиков произошло несчастье. Жиро-

скоп пробил оболочку ракеты, вызвал взрыв, и от всего сооружения остались лишь обломки.

Интересные опыты производил в Германии инж. Тиллинг, подготовляясь к полетам на ракетном самолете. Для этой цели им сконструированы пока лишь учебные модели. Почтовая ракета, длиной в 75 сантиметров и диаметром в 6,5 сантиметра, начинает взлетать при скорости в 40 метров в секунду, или 144 километра в час, причем к концу сгорания взрывчатого вещества, на что требуется 11 сек., скорость доходит до 1000 километров в час. Подъем такой ракеты — 1500—2000 метров; плавный спуск на землю осуществляется с помощью парашюта или воздушного винта. Модель ракетного самолета, длиной в 1,5 метра при размахе крыльев в 2 метра, летит силой ракеты, длиной в 60 сантиметров при диаметре в 5 сантиметров.

Кроме того специально для исследования атмосферы инж. Тиллингом построена ракета, которая в апреле 1931 г. при своем полете достигла 20 километров высоты, спустившись на автоматически развернувшемся парашюте.

Намереваясь сам лететь на ракетном самолете, Тиллинг готовится начать опыты со своим самолетом, снабженным крыльями 7 метров в размахе. Один тип предназначался им для почты, а другой — для пассажирского сообщения.

В мае 1932 г. австриец Шмидль пустил с вершины горы высотой в 1238 метров почтовую ракету под углом в 65 градусов по направлению к городку Семриач. Ракета пролетела 20 километров и перенесла 333 письма, помещенных в запаянной коробке. Ракета, длиной в человеческий рост, была изготовлена из тонкой упругой латуни и имела узкое отверстие для газов, выложенное асбестом. Особенно существенным Шмидль считает свои способы распределения горючего, дающие наибольшую гарантию против случайных взрывов (его ракета содержала 21 килограммов смеси хлорного и нитратных порохов). В дальнейшем Шмидль намерен заняться опытами переброски ракет на большие расстояния.

Пущенная в октябре 1932 г. в Германии в окрестностях Кёнигсберга ракета Винклера потерпела аварию; как только она поднялась на высоту домов, нижняя часть ее, наполненная взрывчатым веществом, взорвалась.

Наряду с перечисленными попытками в Европе и Америке ведутся опыты в области применения ракет для военных целей.

Что касается нашей страны, то ввиду поставленной задачи — пойти на штурм стратосферы и создать советскую

ракету — все более или менее заинтересованные в этом принимают участие в работах „Группы изучения реактивного движения“ (ГИРД).

Крепко взялись изобретатели за реактивные двигатели, чтобы одолеть вопрос о ракетном летании и практически решить задачу междупланетных сообщений, поставленную и теоретически решенную Циолковским. Начало междупланетных полетов приблизилось, и многие ученые склонны полагать, что через 20—25 лет мы будем свидетелями полета на Луну. Проф. Оберт указывает, что это произойдет через несколько десятилетий. Американский физик Лайон откладывает это событие лет на 15 и полагает, что следующее поколение будет уже отправлять пассажирские ракеты к дальним планетам. А проф. Годдард уверен, что лет через 20—25 путешествия на Луну станут самым обычным видом спорта.

Идеи Циолковского сделались известными всему миру наравне с трудами Оберта, Годдарда и других ученых. Кроме того во многих странах стали основываться общества междупланетных сообщений. Образование такого первого в мире общества совершилось у нас в Москве в 1924 г. под влиянием трудов Циолковского. Начиная с 1926 г., явились общества междупланетных сообщений в Австрии, Германии, Франции и наконец в Соединенных Штатах Америки. Главной целью этих обществ являются обмен опытом, объединение работ и сооружение и посылка в пространство первого космического корабля.

Циолковский не только дал вполне разработанную идею реактивного полета ракеты в междупланетное пространство, но и обрисовал предстоящую жизнь человечества вне Земли. Эта его работа, начатая еще до революции, вышла в свет в 1920 г. в виде повести под заглавием „Вне Земли“. События отнесены к 2017 г., когда ракетный корабль носился над землей, на высоте более 1000 километров, с 20 пассажирами, которые оповестили земляков телеграммой следующего содержания...

„10 апреля 2017 г. Первого января этого же года мы, нижеподписавшиеся, в числе 20 человек, вылетели на реактивном приборе из местности, находящейся в долине Гималайских гор. Сейчас на своей ракете — так называется наш прибор — мы летаем кругом земли на расстоянии от нее за 1000 километров, делая полный оборот в 100 мин.; устроили большую оранжерею, в которой насадили фрукты и овощи. Они нам дали уже несколько урожаев. Благодаря им мы хорошо питаемся, живы, здоровы и совершенно

обеспечены на неопределенно долгое время. Кругом нас безграничное пространство, которое может прокормить бесчисленные миллиарды живых существ...

— За подробностями обратитесь к месту нашего вылета, куда доставлены подробные сведения о наших удачах. Там вы можете найти все указания для постройки необходимых для полета реактивных приборов". Следовали имена и фамилии известных людей.

— Телеграммы эти улавливались простыми телеграфистами и печатались во всех газетах. Чудную мерцающую звезду также все видели. Занялись ею ученые академии. Определили расстояние ее до земли, время появления, элементы движения, скорость и т. д. Все, как нельзя лучше, подтверждало телеграмму. Не мог же мистифицирующий дирижабль залететь за 1000 верст от нашей планеты. Волнение среди людей было такое, как будто бы объявили о скором светопреставлении. Но возбуждение было радостное. Какие перспективы открывались человечеству..."

Сколько интересных возможностей таит в себе применение и развитие ракетных кораблей...

Цена 55 к.
МА-10-6-8